

ANALISIS POLA SPASIAL DAN KWARTAL ANGKUTAN SEDIMEN SEPANJANG PANTAI DELTA MUARA SUNGAI SADDANG PERIODE 1983-2013

N.R. Palilu,¹⁾ Haerany Sirajuddin,²⁾ Sakka,³⁾ D.A. Suriamihardja⁴⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Hasanuddin.

²⁾Staf Akademik, Jurusan Teknik Geologi, FT, Universitas Hasanuddin

^{3,4)}Staf Akademik, Prodi Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Hasanuddin

Email: natalia.rismayanti@gmail.com

ANALYZED SPATIAL AND QUARTER LONGSHORE SEDIMENT TRANSPORTS ALONG THE COASTLINE OF ESTUARY DELTA OF SADDANG RIVER IN THE PERIOD OF 1983-2013

N.R. Palilu,¹⁾ Haerany Sirajuddin,²⁾ Sakka,³⁾ D.A. Suriamihardja⁴⁾

¹⁾Student of geophysics major, physics department, Hasanuddin University

²⁾Student of geologist major, geologist department, Hasanuddin University

^{3,4)}Academic staff of geophysics major, physics department, Hasanuddin University

Email: natalia.rismayanti@gmail.com

Angkutan sedimen sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang diteliti menggunakan data angin selama 31 tahun, dengan pengelompokan data tahunan per kwartal (010203, 040506, 070809, dan 101112). Penelitian ini bertujuan untuk: (i) menganalisis angkutan sedimen muatan dasar (*bed load*) kwartalan dan spasial; dan (ii) memetakan besar dan arah angkutan sedimen muatan dasar. Metode penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel sedimen pada 13 lokasi. Sedimen dianalisis menggunakan ayakan dan timbangan untuk memperoleh diameter dan massa jenis sedimen. Perhitungan angkutan sedimen menggunakan metode fluks energi dan arus susur pantai dengan bantuan program bahasa FORTRAN. Input program berupa tinggi ombak pecah (H_b), sudut datang ombak pecah (α_b), kemiringan dasar pantai ($\tan \beta$), dan karakteristik sedimen. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: (1) angkutan sedimen terbesar terjadi pada kwartal ke-1 dan kwartal ke-4; (2) Pola angkutan sedimen selama 31 tahun menunjukkan bahwa pada wilayah Ujung Lero dominan ke selatan sekitar 3488 m³/hari, Lanrisang-Ujung Tape dominan ke selatan sekitar 1406 m³/hari, Sibodominan ke selatan sekitar 6227 m³/hari, Kappe-Data dominan ke utara sekitar 1254 m³/hari, sedangkan pada Maroneng dominan ke selatan sekitar 2862 m³/hari.

Kata kunci: angkutan sedimen muatan dasar, arus susur pantai, delta muara, pantai.

Longshore sediment transports of estuary delta of Saddang River are investigated using wind data of 31 years, the annual data are grouped quarterly (010203, 040506, 070809, and 101112). This research aims: (i) to analyze the quarterly and spatially bed-load sediment transport, and (ii) to map the magnitude and direction of sediment transport. Methods of study are collecting samples of sediment grains covering 13 locations. Analyzed the samples using a sieve net and digital scale to obtain sediments diameter and density. Longshore sediment transports are calculated by energy flux and longshore current methods using FORTRAN programming. Parameters inputted to the program are breaking wave height (H_b), wave breaking angle (α_b), bottom slope ($\tan \beta$) and sediment characteristics. The research concludes that: (1) greater sediment transports occur during the 1st quarter and the 4th quarter; (2) the pattern of sediment transport for 31 years showed that Ujung Lero segment, sediment transport dominantly southward is about 3488 m³/day, Lanrisang-UjungTape segment dominantly southward is about 1406 m³/day, Sibodominantly southward is about 6227 m³/day, and Kappe-Data segment dominantly northward is about 1254 m³/day, while the Maroneng segment dominantly southward is about 2862 m³/day.

Keywords: coastline, estuary delta, longshore bed-load sediment transport, longshore current.

REFERENSI UTAMA

1. Horikawa, Kiyoshi. 1988. *Nearshore Dynamics and Coastal Processes*. Japan: University of Tokyo Press.
2. USACE (US Army Corps of Engineers). 2003b. *Coastal Sediment Processes*. Part III. Washington DC: Department of the Army. US. Army Corp of Engineers.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pantai merupakan batas kompleks antara tiga medium yaitu darat, udara, dan laut. Sebagai batas antara tiga medium, pantai secara alamiah sangat dinamis. Proses dinamis yang terjadi di pantai merupakan akibat dari kombinasi berbagai gaya yang bekerja di pantai seperti: ombak, arus oleh ombak, gerakan sedimen, angin dan lain lain. Dalam lingkungan pesisir, sedimen bersifat dinamis yang akan mengalami pengikisan, transportasi dan pengendapan dalam skala spasial maupun temporal (Winter, 2007).

Pantai di sepanjang delta muara Sungai Saddang merupakan pantai yang berhadapan langsung dengan perairan Selat Makassar. Sekitar 7 km dari muara Sungai Saddang ke arah utara sampai di Maroneng, Kecamatan Bungi, vegetasi pantai ditumbuhi pohon kelapa dan semak-semak belukar. Wilayah daratan pantai didominasi oleh areal pertambakan dan permukiman. Begitu pula sekitar 21 km ke arah selatan sampai di Ujung Lero, Kecamatan Suppa banyak ditumbuhi vegetasi pohon kelapa dan semak-semak belukar. Wilayah daratan pantai didominasi oleh pusat-pusat pemerintahan kota dan kecamatan, pemukiman dan pertambakan.

Delta muara Sungai Saddang membentuk segitiga tidak sama sisi, yaitu 7 km ke arah utara dan 21 km ke arah selatan. Sepanjang pantai diselingi oleh *intake* air laut sebagai suplai ke areal pertambakan baik yang alami (*tidal creek*) maupun buatan berupa kanal-kanal. Keadaan pantai seperti ini mengakibatkan distribusi ombak datang ke garis pantai menjadi bervariasi, ada yang konvergen (menguncup) dan ada pula yang divergen (menyebar). Adanya variasi tinggi ombak sepanjang garis pantai membuat pola arus dan angkutan sedimen juga bervariasi. Pertimbangan ini yang menarik perhatian peneliti untuk melakukan penelitian.

I.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah menganalisis pola kuartalan dan spasial serta memetakan besar dan arah angkutan sedimen sejajar pantai delta muara Sungai Saddang dengan menggunakan data pola refraksi ombak datang dan arus susur pantai serta data

sampel sedimen sebagai input untuk menghitung angkutan sedimen.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis angkutan sedimen muatan dasar kuartalan berdasarkan data selama 31 tahun (1983-2013) dengan menggunakan pola refraksi ombak datang dan arus susur pantai di sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang.
2. Menganalisis pola spasial angkutan sedimen muatan dasar di sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang.
3. Memetakan besar dan arah angkutan sedimen muatan dasar sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Angkutan Sedimen di Pantai

Pergerakan sedimen pantai atau transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh ombak dan arus yang dibangkitkannya. Mekanisme angkutan sedimen dibagi dalam dua tipe yaitu (Horikawa, 1988):

- a. Angkutan sedimen dasar (*bed load transport*) adalah gerakan material sedimen pada dasar perairan yang terseret oleh arus secara menggelinding, bergeser dan saltasi (mendorong sedimen yang satu dengan yang lainnya). Terjadi pada sedimen yang relatif lebih kasar (seperti pasir, kerikil, kerakal, bongkah) sehingga gaya yang ada pada aliran yang bergerak dapat berfungsi memindahkan partikel-partikel yang besar di dasar.
- b. Angkutan sedimen suspensi (*suspended load transport*) adalah gerak material sedimen melayang yang terhanyut oleh aliran. Umumnya terjadi pada sedimen-sedimen yang sangat kecil ukurannya (seperti lempung) sehingga mampu diangkut aliran air atau angin yang ada.

II.2 Angkutan Sedimen Sejajar Pantai (*Longshore Transport*)

Arah angkutan sedimen di sepanjang pantai dapat berupa angkutan sedimen dari pantai ke laut atau dari laut ke pantai yang dapat terjadi oleh gerakan ombak dan arus balik dasar serta arus tegak lurus pantai. Angkutan sedimen sejajar pantai (*Long shore transport*) yaitu angkutan sedimen sepanjang pantai atau biasa

disebut angkutan sedimen sejajar pantai yang berkaitan erat dengan arus menyusuri pantai (Horikawa, 1988).

II.3 Angkutan Sedimen Akibat Ombak dan Arus

Menurut Grant (1943) dalam USACE (2003b) angkutan sedimen di pantai merupakan hasil kombinasi dari angkutan sedimen akibat ombak dan angkutan sedimen akibat arus.

II.3.1 Angkutan Sedimen Akibat Ombak (Energy Flux Method)

Potensi angkutan sedimen sejajar pantai tergantung pada kualitas material yang tersedia di pesisir, yang paling berhubungan dengan angkutan sedimen sejajar pantai adalah komponen fluks energi ombak.

$$I_\ell = K P_\ell \quad \text{II.1}$$

Persamaan II.1 merupakan persamaan yang homogen, yaitu secara empiris nilai koefisien K adalah dimensional. Persamaan II.1 sering disebut sebagai "CERC Formula".

$$I_\ell = K (E C_g)_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b \quad \text{II.2a}$$

$$I_\ell = K \left(\frac{\rho g^{3/2}}{8 \gamma^{1/2}} \right) H_b^{5/2} \sin \alpha_b \cos \alpha_b \quad \text{II.2b}$$

$$I_\ell = K \left(\frac{\rho g^2}{16 \gamma^2} \right) H_b^{\frac{5}{2}} \sin(2 \alpha_b) \quad \text{II.2c}$$

Dalam aplikasi teknik, nilai angkutan sedimen sejajar pantai Q_ℓ memiliki satuan m^3/hari atau $\text{yard}^3/\text{tahun}$. Hubungan antara I_ℓ dan Q_ℓ adalah:

$$I_\ell = (\rho_s - \rho) g (1 - n) Q_\ell \quad \text{II.3}$$

$$Q_\ell = \frac{I_\ell}{(\rho_s - \rho) g (1 - n)} \quad \text{II.4}$$

Dengan menggunakan persamaan II.1 maka $I_\ell = K P_\ell$ menjadi:

$$Q_\ell = \frac{K}{(\rho_s - \rho) g (1 - n)} P_\ell \quad \text{II.5}$$

Dimana nilai untuk koefisien K yang divariasikan dengan ukuran butir adalah:

$$K = 1.4 e^{-2.5 D_{50}} \quad \text{II.6}$$

Jadi persamaan untuk angkutan sedimen akibat ombak adalah:

$$Q_w = K \left\{ \frac{\rho \sqrt{g}}{16 \gamma^2 (\rho_s - \rho) (1 - n)} \right\} H_b^{\frac{5}{2}} \sin(2 \alpha_b) \quad \text{II.7}$$

II. Angkutan Sedimen Akibat Arus (Longshore Current Method)

Angkutan sedimen oleh arus persamaannya adalah (USACE, 2003b):

$$P_\ell = \frac{\rho g H_b W V_\ell C_f}{\left(\frac{5\pi}{2} \right) \left(\frac{V}{V_0} \right)} \quad \text{II.8}$$

$$\left(\frac{V}{V_0} \right) = 0.2 \left(\frac{Y}{W} \right) - 0.714 \left(\frac{Y}{W} \right) \ln \left(\frac{Y}{W} \right) \quad \text{II.9}$$

Persamaan II.8 disubstitusi kedalam persamaan II.4 sehingga rumus untuk angkutan sedimen akibat arus adalah sebagai berikut:

$$Q_c = \frac{K}{(\rho_s - \rho) g (1 - n)} \frac{\rho g H_b W V_\ell C_f}{\left(\frac{5\pi}{2} \right) \left(\frac{V}{V_0} \right)} \quad \text{II.10}$$

Sehingga angkutan sedimen total per hari (m^3/hari) adalah angkutan sedimen akibat ombak ditambahkan dengan angkutan sedimen akibat arus, sehingga persamaannya menjadi:

$$Q_l = (Q_w + Q_c) \times 3600 \times 24 \quad \text{II.11}$$

Dimana:

Q_l = Angkutan sedimen total (m^3/hari)

Q_w = Angkutan sedimen akibat ombak (m^3/det)

Q_c = Angkutan sedimen akibat arus (m^3/det)

P_ℓ = Potensial angkutan sedimen (N/det)

ρ_s = Massa jenis sedimen (kg/m^3)

ρ = Massa jenis air laut (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi ($9.81 \text{ m}/\text{det}^2$)

γ = Indeks ombak pecah (0.780)

n = Porositas sedimen (0.4)

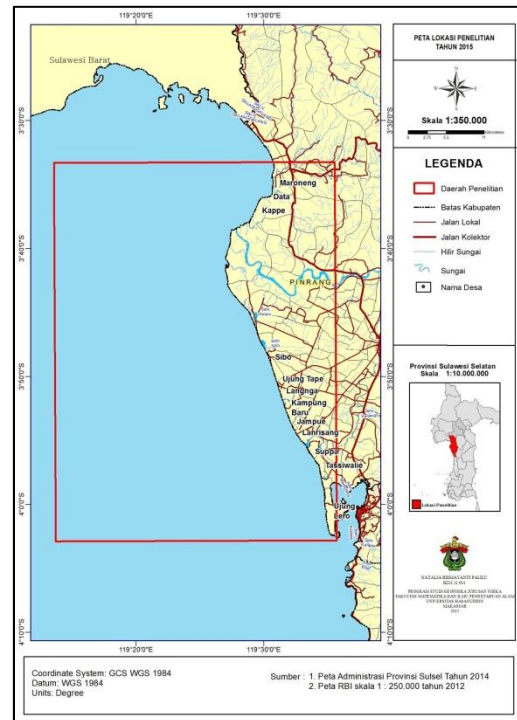
α_b = Sudut ombak pecah (derajat)

H_b = tinggi ombak pecah (m)

III. METODE PENELITIAN

III.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang dimulai dari Ujung Lero sampai di Maroneng, Kabupaten Pinrang. Panjang pantai $\pm 30 \text{ km}$ dengan letak geografis yaitu $3^\circ 33' 23.14'' \text{S}$ dan $119^\circ 13' 33.62'' \text{E}$ sampai $4^\circ 2' 50.09'' \text{S}$ dan $119^\circ 35' 43.33'' \text{E}$.



Gambar III.1 Peta Lokasi Penelitian.

III.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari pengukuran di lapangan yaitu data sedimen. Data sekunder terdiri dari data ombak pecah dan batimetri.

III.2.1 Data Sekunder

III.2.1.1 Data Ombak Pecah

Data arah dan kecepatan angin yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari ECMWF (*European Center for Medium-Weather Forecasts*) dan merupakan data angin harian setiap enam jam selama tiga puluh tahun (1983-2013).

Nilai parameter dari data arah dan kecepatan angin yang diperoleh digunakan untuk memperoleh panjang *fetch*. Data kecepatan angin dan *fetch* digunakan untuk mendapatkan ombak laut lepas. Setelah ombak di laut lepas terbentuk oleh angin, maka ombak akan merambat menuju ke pantai dan menimbulkan transformasi ombak. Saat ombak merambat dari laut lepas menuju pantai maka kelancipan ombak semakin meningkat karena pengaruh perubahan kedalaman laut, ketika kelancipan ombak telah mencapai nilai maksimum maka ombak akan pecah sehingga diperoleh data tinggi ombak pecah (H_b), sudut ombak pecah (α_b), dan kedalaman pada saat ombak pecah (h_b). Parameter ombak pecah yang diperoleh akan digunakan sebagai input dalam perhitungan angkutan sedimen.

III.2.1.2 Data Batimetri

Data batimetri merupakan data kedalaman laut yang diperoleh dari *Data General Bathymetric Chart of the Ocean* (GEPCO).

III.2.1.3 Data Arus

Data arus yang digunakan dalam penelitian adalah arus yang dibangkitkan oleh ombak. Perhitungan tinggi ombak pecah, kedalaman saat ombak pecah dan sudut ombak pecah pada setiap titik grid digunakan sebagai input untuk memperoleh kecepatan arus.

III.2.2 Data Primer

III.2.2.1 Data Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dasar pantai dilakukan untuk analisis distribusi ukuran butir dan massa jenis sedimen di lokasi penelitian. Pengambilan sampel di lokasi penelitian dilaksanakan selama 2 hari pada tanggal 10-11

April 2015 di sepanjang pantai Pinrang yang meliputi pengambilan sampel sedimen pantai serta pengambilan data lain yang diperlukan dalam pengolahan dan analisis data. Pengambilan sampel sedimen dasar dilakukan dengan menggunakan alat *Grab Sampler*, sedangkan posisi pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Sampel sedimen diambil pada 13 titik lokasi yaitu: Ujung Lero, Tassiwalie, Suppa', Lanrisang, Jampue, Kampung Baru, Langnga Kiri, Langnga Kanan, Ujung Tape, Sibbo, Kappe', Data', dan Maroneng. Sampel sedimen yang diambil, kemudian dianalisis di laboratorium untuk memperoleh besar ukuran butir dan massa jenis sedimen.

III.3 Analisis Data

III.3.1 Data Batimetri

Data DEM yang diperoleh dari *Data General Bathymetric Chart of the Ocean* (GEPCO) diexport ke excell dan diinterpolasi ke surfer, sehingga diperoleh data batimetri dalam bentuk grid (matriks). Data ini akan digunakan untuk mendapatkan nilai kemiringan pantai dengan asumsi bahwa batimetri yang diperoleh dianggap tidak mengalami perubahan yang berarti dari tahun 1983-2013.

III.3.2 Data Arus

Distribusi kecepatan arus dapat diprediksi dengan menggunakan persamaan Longuet-Higgins. Persamaan arus susur pantai adalah (Horikawa, 1988):

$$V_L = \frac{5\pi}{16} \frac{\gamma}{C_f} (gH_b)^{\frac{1}{2}} (\tan \beta) \sin \alpha_b \quad \text{III.1}$$

Dimana:

- V_L = Kecepatan arus susur pantai (m/s)
- γ = Indeks ombak pecah
- C_f = Koefisien gesekan dasar pantai
- g = Percepatan gravitasi (m/s^2)
- k = Karakteristik butiran sedimen (10^{-3}) untuk pantai berpasir
- H_b = Tinggi ombak pecah (m)
- h_b = kedalaman ombak pecah (m)
- α_b = Sudut datang ombak pecah ($^\circ$)
- $\tan \beta$ = Kelandaian pantai ($^\circ$)

III.3.3 Analisis Data Sedimen

III.3.2.1 Ukuran Butir Sedimen

Data sedimen yang diperoleh dari lapangan dianalisis di laboratorium. Pengukuran butiran sedimen dilakukan dengan metode *sieve analyze* dengan menggunakan ayakan. Dasar dari metode ayakan adalah butiran dibagi atas

selang-selang kelas yang dibatasi oleh besarnya bukaan lubang ayakan. Bukaan ayakan yang dipakai dalam analisis ini adalah 2.36 mm, 1.18 mm, 0.6 mm, 0.425 mm, 0.3 mm, 0.15 mm, dan sisa dari bukaan 0.15 mm (*Pan*). Sebelum melakukan pengayakan, sampel terlebih dahulu harus dikeringkan dan ditimbang dengan berat tertentu menggunakan timbangan digital. Berat sampel yang digunakan tiap sampel adalah sama. Selanjutnya sampel dimasukkan pada ayakan yang telah diletakkan ke *sieve shaker*. Analisis ayakan dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Setelah itu dilakukan penimbangan berat pada sampel yang tertinggal pada tiap bukaan ayakan.

Selanjutnya, data hasil analisis laboratorium kemudian diolah dengan menggunakan *software Gradistat versi 8.0* untuk mendapatkan nilai diameter sedimen dan parameter statistik ukuran butir lainnya.

III.3.2.2 Massa Jenis Sedimen

Sampel sedimen yang telah kering ditimbang menggunakan timbangan digital dengan berat yang sama. Massa jenis sedimen dihitung dengan cara memasukkan sampel sedimen kedalam gelas volume yang telah berisi air, kemudian dihitung dengan persamaan:

$$\rho = \frac{\text{massa sedimen}}{\text{volume}} \quad \text{III.2}$$

III.3.3 Angkutan Sedimen

Parameter ombak pecah dan parameter sedimen yang telah diperoleh digunakan sebagai input untuk menghitung pola angkutan sedimen. Angkutan sedimen diolah menggunakan program bahasa Fortran dimana persamaan yang digunakan adalah persamaan II.7 dan persamaan II.10, angkutan sedimen total dihitung dengan persamaan II.11.

III.3.3.1 Perhitungan Angkutan Sedimen Kwartal

Angkutan sedimen setiap bulan yang diperoleh dari program dikelompokkan dalam kwartalan atau pengelompokkan setiap tiga bulan yaitu Januari-Februari-Maret, April-Mei-Juni, Juli-Agustus-September, dan Oktober-November-Desember. Menentukan nilai maksimum minimum, dan rata-rata angkutan sedimen yang terjadi selama 31 tahun (1983-2013).

III.3.3.2 Perhitungan Angkutan Sedimen Spasial

Analisis angkutan sedimen spasial dilakukan untuk mengetahui pola distribusi angkutan sedimen di sepanjang pantai selama 31 tahun (1983-2013). Perhitungan angkutan sedimen spasial dilakukan dengan membagi lokasi penelitian menjadi 5 bagian (3 daerah di bagian selatan muara dan 2 daerah di bagian utara muara Sungai Saddang).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Karakteristik Sedimen Pantai

Penentuan karakteristik sedimen pantai dilakukan pada 13 titik yang bertujuan mengetahui massa jenis, ukuran butir dan tekstur sedimen di sepanjang pantai lokasi penelitian.

Tabel IV.1 Massa jenis, diameter rata-rata butiran sedimen dan karakteristik butiran sedimen di sepanjang pantai lokasi penelitian.

Nomor Stasiun	Nama Lokasi	Massa Jenis (kg/m ³)	D50 (mm)	Karakteristik Sedimen
S1	Ujung Lero	1998	0.16	<i>Fine Sand</i>
S2	Tassiwalie	2475	0.53	<i>Coarse Sand</i>
S3	Suppa	2485	0.39	<i>Medium Sand</i>
S4	Lanrisang	2629	0.76	<i>Coarse Sand</i>
S5	Jampue	2498	0.5	<i>Coarse Sand</i>
S6	Kampung Baru	2483	0.59	<i>Coarse Sand</i>
S7	Langga Kiri	2499	0.43	<i>Medium Sand</i>
S8	Langga Kanan	2500	0.38	<i>Medium Sand</i>
S9	Ujung Tape	2629	0.31	<i>Medium Sand</i>
S10	Sibo	2499	0.22	<i>Fine Sand</i>
S11	Kappe	2324	0.23	<i>Fine Sand</i>
S12	Data	2500	0.29	<i>Medium Sand</i>
S13	Maroneng	2499	0.49	<i>Medium Sand</i>

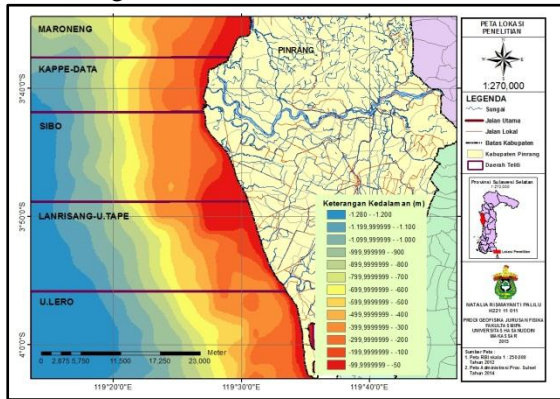
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium di 13 titik pengambilan sampel sedimen dasar di pantai delta muara Sungai Saddang memiliki sedimen berjenis pasir dengan rata-rata massa jenis sedimen berkisar antara 1998-2629 kg/m³ dan diameter ukuran butir berkisar antara 0.16-0.76 mm seperti yang diperlihatkan pada Tabel IV.1.

IV.2 Angkutan Sedimen Sejajar Pantai

Analisis pola angkutan sedimen dilakukan pada sepanjang pantai yang dibagi menjadi lima daerah seperti yang diperlihatkan pada Gambar IV.1, dimana daerah pertama adalah daerah Ujung Lero, daerah kedua adalah daerah Lanrisang-Ujung Tape, daerah ketiga adalah daerah Sibbo, daerah keempat adalah

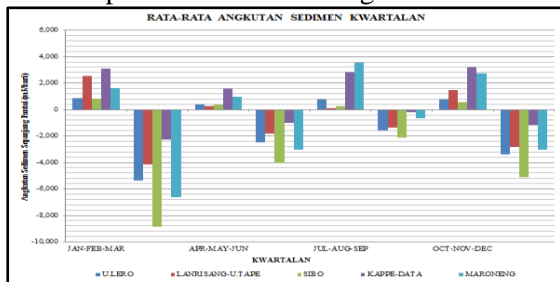
daerah Kappe-Data, dan daerah kelima daerah Maroneng.



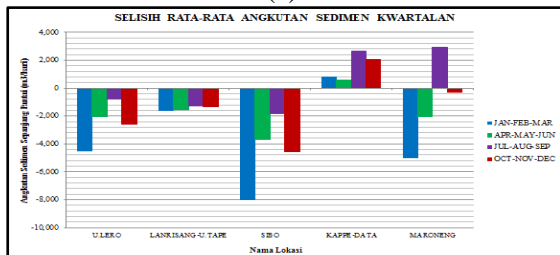
Gambar IV.1 Peta Pembagian Daerah di sepanjang Pantai Delta Muara Sungai Saddang.

IV.2.1 Angkutan Sedimen Kwartalan

Pada Gambar IV.2 terlihat bahwa rata-rata angkutan sedimen kwartal. Secara umum, angkutan terbesar terjadi pada kwartal pertama (Januari-Februari-Maret) dan ke empat (Oktober, November, Desember) dengan rata-rata angkutan sedimen kwartal terbesar ke selatan terjadi pada daerah Sibon dan dominan ke utara pada daerah Maroneng.



(a)

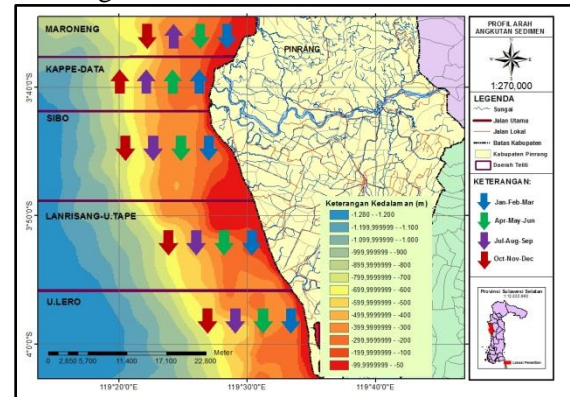


(b)

Gambar IV.2 (a) Rata-rata Angkutan Sedimen Kwartalan. (b) Selisih Rata-rata Angkutan Sedimen Kwartalan.

Profil arah rata-rata angkutan sedimen kwartal ditunjukkan pada Gambar IV.3, pada profil arah tersebut diperlihatkan bahwa pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape dan Sibon rata-rata angkutan sedimen kwartal dominan ke selatan, sedangkan pada

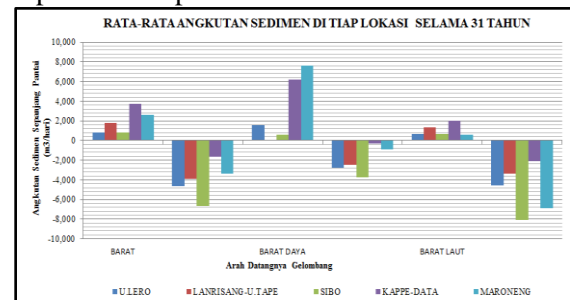
daerah Kappe-Data arah angkutan sedimen dominan ke utara dan pada daerah Maroneng angkutan sedimen dominan ke selatan kecuali pada kwartal ketiga (Juli-Agustus-September) arah angkutan sedimen dominan ke utara.



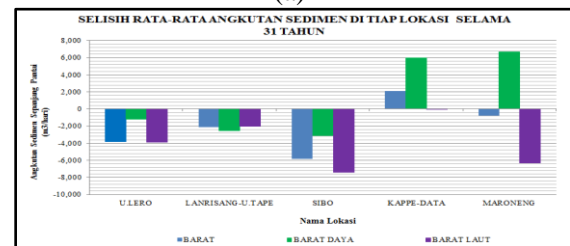
Gambar IV.3 Peta Profil Arah Rata-rata Angkutan Sedimen Kwartalan.

IV.2.2 Angkutan Sedimen Berdasarkan Arah Datangnya Ombak

Hasil perhitungan angkutan sedimen di setiap daerah berdasarkan arah datangnya ombak diperlihatkan pada Gambar IV.4.



(a)

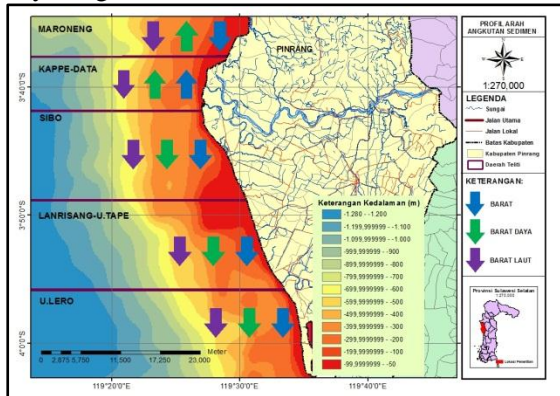


(b)

Gambar IV.4 (a) Rata-rata Angkutan Sedimen. (b) Selisih Angkutan Sedimen Berdasarkan Arah Datangnya Ombak.

Pada profil arah (Gambar IV.5) tersebut diperlihatkan bahwa pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape dan Sibon rata-rata angkutan sedimen pada saat ombak datang dari barat, barat daya dan barat laut dominan ke selatan, sedangkan pada daerah Kappe-Data arah angkutan sedimen pada saat ombak datang dari barat dan barat daya dominan ke

utara sedangkan pada saat ombak datang dari barat laut angkutan sedimen dominan ke selatan. Pada daerah Maroneng pada saat ombak datang dari barat dan barat laut angkutan sedimen dominan ke selatan, sedangkan pada saat ombak datang dari barat daya angkutan sedimen dominan ke utara.

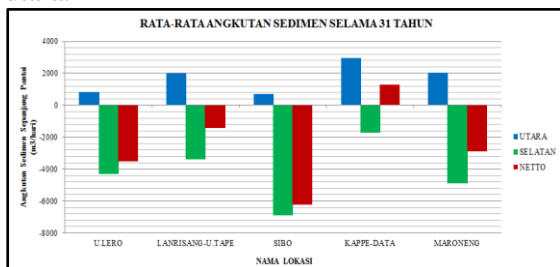


Gambar IV.5 Profil Arah Rata-rata Angkutan Sedimen Selama 31 Tahun Berdasarkan Arah Datang Ombak.

IV.2.3 Angkutan Sedimen Spasial

Gambar IV.6 memperlihatkan bahwa di daerah Ujung Lero, rata-rata angkutan sedimen ke selatan yaitu sekitar 4282 m³/hari dan 794 m³/hari ke utara. Pada daerah Lanrisang-Ujung Tape angkutan sedimen ke selatan yaitu 3384 m³/hari dan 1978 m³/hari ke utara. Pada daerah Sibol angkutan sedimen ke selatan yaitu sekitar 6896 m³/hari dan 670 m³/hari ke utara.

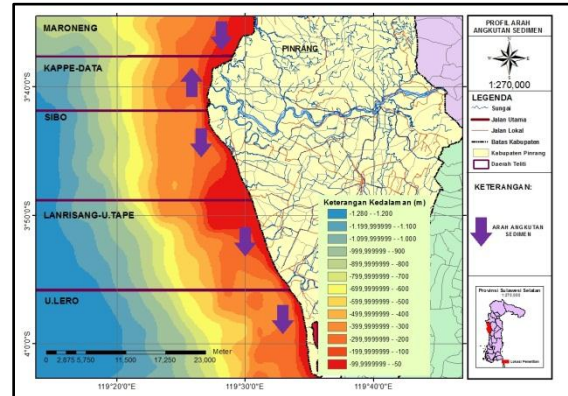
Pada bagian utara muara Sungai Saddang di daerah Kappe-Data, rata-rata angkutan sedimen ke utara sekitar 2949 m³/hari dan 1695 m³/hari ke selatan, sedangkan angkutan sedimen pada daerah Maroneng ke selatan sebesar 4864 m³/hari dan 2002 m³/hari ke utara.



Gambar IV.6 Rata-rata Angkutan Sedimen Selama 31 Tahun pada Setiap Daerah Penelitian.

Gambar IV.7 menunjukkan profil arah rata-rata angkutan sedimen selama 31 tahun pada setiap daerah penelitian. Pada gambar tersebut diperlihatkan bahwa pada daerah Ujung Lero,

Lanrisang-Ujung Tape, Sibol dan Maroneng angkutan sedimen dominan ke selatan, sedangkan pada daerah Kappe-Data rata-rata angkutan sedimen dominan ke utara. Rata-rata angkutan sedimen terbesar terjadi pada daerah Sibol.



Gambar IV.7 Profil Arah Rata-rata Angkutan Sedimen Selama 31 Tahun pada Setiap Daerah Penelitian.

V. PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan angkutan sedimen sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh ombak dan arus dapat disimpulkan bahwa:

1. Pola kwartal angkutan sedimen di sepanjang pantai delta muara Sungai Saddang menunjukkan bahwa pada bulan Januari-Februari-Maret besar angkutan sedimen terbesar terjadi pada daerah Sibol sebesar 8871 m³/hari. Pada bulan April-Mei-Juni angkutan sedimen terbesar terjadi pada daerah Sibol sebesar 4046 m³/hari. Pada bulan Juli-Agustus-September angkutan sedimen terbesar terjadi pada daerah Kappe-Data yaitu sebesar 3555 m³/hari. Pada bulan Oktober-November-Desember angkutan sedimen terbesar juga terjadi pada daerah Sibol sekitar 5128 m³/hari.
2. Perhitungan pola angkutan sedimen selama 31 tahun menunjukkan bahwa pada daerah Ujung Lero, rata-rata angkutan sedimen ke selatan yaitu sekitar 4282 m³/hari dan 794 m³/hari ke utara. Angkutan sedimen rata-rata di daerah Lanrisang-Ujung Tape ke selatan yaitu 3384 m³/hari dan 1978 m³/hari ke arah utara. Pada daerah Sibol, angkutan sedimen ke arah selatan yaitu sekitar 6896 m³/hari dan 670 m³/hari ke arah utara. Pada daerah Kappe-Data angkutan sedimen ke utara sekitar 2949 m³/hari dan 1695 m³/hari ke selatan, sedangkan angkutan sedimen

- pada daerah Maroneng ke selatan sebesar 4864 m³/hari dan 2002 m³/hari ke utara.
3. Rata-rata angkutan sedimen kuartalan pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape dan Siboloba dominan ke selatan, sedangkan pada daerah Kappe-Data arah angkutan sedimen dominan ke utara dan pada daerah Maroneng dominan ke selatan kecuali pada kuartal ketiga (Juli-Agustus-September) arah angkutan sedimen dominan ke selatan. Angkutan sedimen berdasarkan arah datangnya ombak terlihat bahwa pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape dan Siboloba rata-rata angkutan sedimen pada saat ombak datang dari barat, barat daya dan barat laut dominan ke selatan, pada daerah Kappe-Data arah angkutan sedimen pada saat ombak datang dari barat dan barat daya dominan ke utara sedangkan pada saat ombak datang dari barat laut angkutan sedimen dominan ke selatan. Pada daerah Maroneng pada saat ombak datang dari barat dan barat laut dominan ke selatan, pada saat ombak datang dari barat daya angkutan sedimen dominan ke utara. Angkutan sedimen spasial pada daerah Ujung Lero, Lanrisang-Ujung Tape, Siboloba dan Maroneng dominan ke selatan sedangkan pada daerah Kappe-Data arah angkutan sedimen dominan ke utara.

V.2 Saran

1. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai salah satu acuan dalam melakukan pengelolaan dan pengembangan pantai pada daerah penelitian.
2. Hasil penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui perubahan garis pantai dan morfodinamika pantai.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi dasar untuk penelitian yang lebih detail dalam jenjang studi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Blott, S. J., dan Pye, K., 2001. *GRADISTAT : A Grain Size Distribution and Statistics Package for The Analysis of Unconsolidated Sediments*. *Earth Surface Processes and Landforms. Earth Surf. Process. Landforms* 26, 1237–1248. London: Royal Holloway University.
- CERC. 1984. *Shore Protection Manual*. Coastal Engineering Research Center. Washington: US Army.
- Fasrawati. 2008. *Pemodelan Numerik Transpor Sedimen Non-Kohesif*. Skripsi. Makassar: Jurusan Fisika, Universitas Hasanuddin.
- Folk, R. L., 1974. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Austin, Texas: Hemphill Publishing Company.
- Horikawa, Kiyoshi. 1988. *Nearshore Dynamics and Coastal Processes*. Japan: University of Tokyo Press.
- Hutabarat, S., dan S. Evans. 1984. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Nair, L. Sheela., V. Sundar, dan N. P. Kuriana, 2015. *Longshore Sediment Transport along the Coast of Kerala in Southwest India*. 8th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC) Department of Ocean Engineering, IIT Madras, India. Vol. 116, Hal. 40 – 46.
- Kamiran dan Kurniyasari, Endah. 2010. *Pengangkutan Sedimen di Dekat Pantai*. Jurnal. Surabaya: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Poerbondono, dan E. Djunansjah. 2005. *Survey Hidrografi*. Bandung: Refika Aditama.
- Raudkivi. 1976. *Loose Boundary Hydraulics*. England: Pergamon Press.
- Restie dkk. 2013. Studi Perubahan Garis Pantai Wulan Demak Jawa Tengah Menggunakan Pendekatan Model Genesis (*Generalized Model for Simulating Shoreline Change*). J-OCE UNDIP, Vol. 2, Hal. 395-405.
- Rifardi. 2012. *Edisi Revisi Ekologi Sedimen Laut Modern*. Pekanbaru: Universitas Riau Press.
- Sakka dkk. 2011. *Studi Perubahan Garis Pantai di Delta Sungai Jeneberang Makassar*. Jurnal Ilmu Teknologi

- Kelautan Tropis, Vol. 3 No.2, Hal. 112-126
- Triatmodjo B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Umar, Hasdinar *et al.* 2015. *Identification of Coastal Problem and Prediction of Coastal Erosion Sedimentation in South Sulawesi*. 8th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC) Department of Ocean Engineering, IIT Madras, India. Vol. 116, Hal. 125-133
- USACE (US Army Corps of Engineers). 2003b. *Coastal Sediment Processes*. Part III. Washington DC: Department of the Army. US. Army Corp of Engineers.
- Wibisono. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Jakarta: Grasindo.
- Winter, C. 2007. *On the Evaluation of Sediment Transport Models in Tidal Environments*. Journal Sedimentary Geology, Vol. 202, Hal. 562–571.